

SOLAR-CELL MODULE AND MANUFACTURE THEREOF

Patent Number: JP11145504
Publication date: 1999-05-28
Inventor(s): YOSHIDA HIROYUKI; KAWAGOE YOSHIKAZU; HATA YOSHIHIRO; SUZUKI YUJI
Applicant(s): SHARP CORP
Requested Patent: ☐ JP11145504
Application Number: JP19970303824 19971106
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L31/042; H01L31/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the structure of a polycrystalline type or a single-crystal type solar-cell module which is suitable for mass production and suitable for automation, and to reduce cost.
SOLUTION: A solar cell 11 is sealed between surface-side fillers 12 and rear-side fillers 13, a protecting plate 14 having outer circumferential size which is a size larger than the outer circumferential size of the fillers 12, 13 is laminates on one surface of these fillers 12, 13, a stepped section 18 is formed among the peripheral sections of the fillers 12, 13 and the protecting plate 14, the entire module is heated and pressed and the entire module is unified, and the stepped section 18 is coated with an encapsulating resin 16 which encapsulates the peripheries of the fillers 12, 13 from a dispenser.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-145504

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 31/042
31/04

識別記号

F I

H 0 1 L 31/04

C
B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-303824

(22) 出願日 平成9年(1997)11月6日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 ▲吉▼田 浩之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 河越 義和

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 ▲秦▼ 良廣

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

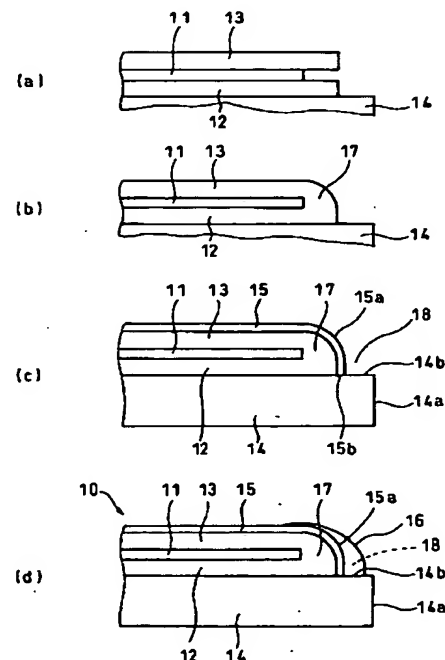
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 大量生産に適した自動化を図る上で好適な多結晶型または単結晶型の太陽電池モジュールの構造を提案し、コストダウンを図る。

【解決手段】 表面側充填材12と裏面側充填材13との間に太陽電池11を封入し、さらに、これら充填材12、13の一面に、充填材12、13の外周サイズより一回り大きい外周サイズを有する保護板14を積層し、充填材12、13の周縁部と保護板14との間に段差部18を形成し、全体を加熱・加圧して全体を一体化し、次いで段差部18に、充填材12、13の周縁を封止する封止樹脂16をディスペンサー19よりコーティングする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 太陽電池と、太陽電池の表裏面それぞれに設けられて太陽電池を封入する充填材と、充填材の一面側に設けられた保護板とを有する太陽電池モジュールであって、

前記保護板の外周サイズを前記充填材の外周サイズより一回り大きく設定することで、充填材周辺部と保護板との間に段差部を形成し、この段差部に、充填材の周縁を封止する封止樹脂を配設したことを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 2】 請求項 1 記載の太陽電池モジュールであって、

前記充填材が EVA 樹脂（エチレン・ビニール・アセテート樹脂）から構成されていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の太陽電池モジュールであって、

前記封止樹脂がシリコン樹脂であることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 4】 表面側充填材と裏面側充填材との間に太陽電池を封入したうえで、これら充填材の一面に、充填材の外周サイズより一回り大きい外周サイズを有する保護板を積層することで、充填材周辺部と保護板との間に段差部を形成し、全体を加熱・加圧して全体を一体化し、次いで前記段差部に、充填材の周縁を封止する封止樹脂をコーティングすることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の太陽電池モジュールの製造方法であって、

前記封止樹脂を収納しているディスペンサーの吐出口を前記段差部に沿って移動させながらその吐出口より前記封止樹脂を前記段差部にコーティングすることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 記載の太陽電池モジュールの製造方法であって、

前記封止樹脂として速乾性の封止樹脂を使用することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に大量生産換言すれば全オートメーションを可能となすための、太陽電池モジュールおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来においては、太陽電池モジュールの生産は手作りに頼っている工程がほとんどであった。図 6 は多結晶型または単結晶型の太陽電池モジュールの製造過程の一段階における太陽電池モジュール 50 の構造を示す断面図である。図 6 において、51 は太陽電池セルをマトリクス状に組み立てて電氣的に接続してなる太陽電池、52、53 は太陽電池 51 の表面側（図面上で

は下側）および裏面側に積層接合した透明な樹脂例えば EVA 樹脂（エチレン・ビニール・アセテート樹脂）を平板状にした充填材、54 は表面側充填材 52 に積層接合したガラス板など透明部材からなる保護板、55 は裏面側充填材 53 に積層接合した耐候性フィルムなどからなる裏面材である。表面側充填材 52 と裏面側充填材 53 とは太陽電池 51 の側縁も被覆しており、その被覆のために表面側充填材 52 と裏面側充填材 53 とは一体となっている。つまり、太陽電池 51 は充填材 52、53 を介在させた状態で保護板 54 と裏面材 55 とによって挟持された状態となっており、この状態で加熱・加圧することにより一体化され、全体が平板状に構成されている。

【0003】太陽電池モジュールは太陽光・外気にさらされる箇所に設置されることから、雨水の降り注ぎを受ける。表裏の充填材 52、53 は雨水が太陽電池 51 に浸入しその機能を阻害することを防止するためのものである。雨水は端面部から浸入しやすいため、端面処理には十分に注意を払っている。そこで、端面において表面側充填材 52 と裏面側充填材 53 とが一体となった充填材周辺部 56 をとりあえず保護板 54 の端面外側まではみ出るまで十分に多量の充填材 52、53 を充填するようにしている。このようなはみ出し部分 56a が生じるまでに充分多量の充填材 52、53 を充填するようにしているので、充填材周辺部 56 の充填量は充分となり、雨水浸入防止機能が高いものとなる。このような余分のはみ出し部分 56a を作るのは、加熱によって全体を一体化するときに充填材 52、53 を構成する EVA 樹脂が収縮するので、その収縮分を見込んで余分に充填しているという理由もある。そのために、太陽電池モジュール 50 の製造の過程で、あらかじめ両充填材 52、53 の寸法および裏面材 55 の寸法を保護板 54 の寸法より大きくなるように設定している。ただし、はみ出し部分 56a は他物への樹脂の付着を招いたり、形状面での不体裁となったり、太陽電池モジュール 50 をフレームに取り付ける場合の邪魔になったりするために、図 7 に示すように手作業によりカッター 57 を用いてはみ出し部分 56a の全周を切断し除去し、さらに図 8 に示すように切断端面の周囲に防水用のブチルゴムからなる封止テープ 58 を手作業にて巻き付け、はみ出し部分 56a の除去による防水性の低下を補うようにしている。58a は離型紙である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】充填材周辺部 56 の余分なはみ出し部分 56a をカッター 57 で切断し除去する工程は手作業で行っており、切断後に切断端面に封止テープ 58 を巻き付ける工程も手作業で行っているが、これらの工程を自動化することは非常にむずかしいことである。また、切断されて除去された EVA 樹脂からなる充填材 52、53 のはみ出し部分 56a や耐候性フィ

ルムからなる裏面材 55 の一部は再生利用することが不可能で破棄していたために材料の無駄が生じている。これら人手作業や材料破棄が原因で太陽電池モジュールのコストアップを招いている。

【0005】本発明は、近年の太陽電池モジュールの需要拡大に鑑みて、大量生産に適した自動化を図る上で好適な構造を提案し、コストダウンを図ることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る請求項 1 の太陽電池モジュールは、次のような構成となっている。すなわち、太陽電池と、太陽電池の表裏面それぞれに設けられて太陽電池を封入する充填材と、充填材の一面側に設けられた保護板とを有する太陽電池モジュールであって、前記保護板の外周サイズを前記充填材の外周サイズより一回り大きく設定することで、充填材周辺部と保護板との間に段差部を形成し、この段差部に、充填材の外縁を封止する封止樹脂を配設している。

【0007】太陽電池に対する雨水の浸入防止は表面および裏面の充填材だけでは不十分であり、特に充填材の周縁は強い防水性が要求されるが、本発明では、前記段差部において封止樹脂をコーティングしてあるので防水性は強固なものとなる。また、従来の場合のような充填材周辺部の余分なみ出し部分が生じないので、当然そのみ出し部分を手作業によりカッターで切断する作業および切断面に対して手作業で封止テープを巻き付ける作業を不要化する構造となっている。また、切断したみ出し部分を破棄することに伴う無駄が生じない構造となっている。さらに、段差部をガイドとして封止樹脂のディスペンサーを移動させながら、封止樹脂を段差部にコーティングすることが可能な構造となっている。すなわち、近年の太陽電池モジュールの需要拡大に伴う大量生産に適した自動化を図る上で好適な構造となっている。そして、そのようにして自動化で製造された太陽電池モジュールは、そのコストダウンを図る上で有利なものとなっている。

【0008】本発明に係る請求項 2 の太陽電池モジュールは、上記請求項 1 において、前記充填材が EVA 樹脂（エチレン・ビニール・アセテート樹脂）から構成されているものである。EVA 樹脂による充填材は非常に高い防水性を発揮する反面、価格が比較的に高いものである。しかし、上記のように余分なものの切り取り廃棄が不要であるから、不必要なコストアップを避けることができる。

【0009】本発明に係る請求項 3 の太陽電池モジュールは、上記請求項 1 または請求項 2 において、封止樹脂をシリコン樹脂としたものである。ブチルゴムなどで封止する場合に比べて高い防水性を発揮する。

【0010】本発明に係る請求項 4 の太陽電池モジュールの製造方法は、次のような工程から成り立っている。

すなわち、表面側充填材と裏面側充填材との間に太陽電池を封入したうえで、これら充填材の一面に、充填材の外周サイズより一回り大きい外周サイズを有する保護板を積層することで、充填材周辺部と保護板との間に段差部を形成し、全体を加熱・加圧して全体を一体化し、次いで前記段差部に、充填材の周縁を封止する封止樹脂をコーティングしている。この発明は、請求項 1 の太陽電池モジュールの構造を利用した太陽電池モジュールの自動的な製造方法である。従来の場合のような充填材周辺部の余分なみ出し部分の切断工程を不要としているとともに、切断面に封止テープを巻き付ける作業を不要化している。加えて、段差部をガイドとして、その段差部に封止樹脂を充填する形態を取れる。したがって、全体として工数を極力少なくし、各工程を能率的に進めることができるため、大量生産に適し、品質の安定化、信頼性の向上、製品コストの低減を図ることができる。

【0011】本発明に係る請求項 5 の太陽電池モジュールの製造方法は、上記請求項 4 において、封止樹脂を収納しているディスペンサーの吐出口を前記段差部に沿って移動させながらその吐出口より前記封止樹脂を前記段差部にコーティングするものである。段差部にわたって封止樹脂をきわめて効率良くしかも安定的に供給してコーティングすることができる。

【0012】本発明に係る請求項 6 の太陽電池モジュールの製造方法は、上記請求項 4 または請求項 5 において、封止樹脂として速乾性の封止樹脂を使用するものである。封止樹脂に対する加熱による乾燥の工程を省略することが可能で、生産性を向上させる上で有利である。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る太陽電池モジュールの実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。

【0014】図 1 は実施の形態に係る太陽電池モジュールの分解状態の斜視図、図 2 は製造過程の一段階での端面処理状態を示す拡大した断面図、図 3 は封止樹脂のコーティングの様子を示す概略の斜視図である。図 2 および図 3 は上下（表裏）の位置関係が図 1 とは逆になっている。

【0015】太陽電池モジュール 10 は図 1 および図 2 に示すように、太陽電池 11 と表面側充填材 12 と裏面側充填材 13 と保護板 14 と裏面材 15 と端面処理のための封止樹脂 16 とを構成要素としている。太陽電池 11 は多結晶型または単結晶型の太陽電池セル 11a をマトリクス状に配列し、インターコネクタ等により電気的に直列または並列に接続して矩形平板状のスーパーストレート構造としたものである。表面および裏面の充填材 12、13 は透明な樹脂例えば EVA 樹脂（エチレン・ビニール・アセテート樹脂）から矩形平板状に構成されたものであり、太陽電池 11 に対して雨水が浸入するのを防止する機能を有する。保護板 14 は透明で強度の高い板材例えばガラス板または透明フィルムから矩形平板

状に構成されている。この保護板 14 は太陽電池モジュールの使用時に太陽光を入射する面になる。裏面材 15 は樹脂製またはガラス製または金属製の耐候性フィルムから矩形平板状に構成されている。封止樹脂 16 としては例えばシリコン樹脂などの合成樹脂系の接着剤やシリコンゴムなどの合成ゴム系の接着剤が利用される。

【0016】準備段階の作業を説明する。寸法関係が分かりやすい図 2 を参照しながら説明する。太陽電池 11 のサイズよりも少し大きくかつ保護板 14 のサイズより小さなサイズとなるように表面側充填材 12 および裏面側充填材 13 を切断しておく。太陽電池 11 の周縁を被覆することとなることから周辺部で一体となる充填材周辺部 17 は平面方向で太陽電池 11 の周縁よりわずかに外側に膨出する状態となる。膨出した充填材周辺部 17 は断面形状で直角のコーナー部を有するのではなく湾曲している。そのような充填材周辺部 17 のサイズよりも少し大きいサイズとなるように保護板 14 を切断しておく。裏面材 15 は次のように切断する。裏面材 15 の周縁 15 a は充填材周辺部 17 の表面をその湾曲形状に沿った状態で覆うことになるが、裏面材 15 の周縁 15 a の端縁 15 b が保護板 14 の側縁 14 a より内側に入った位置で保護板 14 の板面に接することとなるサイズに裏面材 15 を切断しておく。

【0017】次に、各要素を一体化して太陽電池モジュール 10 を製作する工程を図 2 に基づいて説明する。図 2 は断面図であるが、分かりやすくするためにハッチングを省略する。この説明において図 1 を参照するときは上下関係を反対にして考える必要がある。使用時と製造時とは上下（表裏）関係は逆になっているからである。

【0018】図 2 (a) に示すように、保護板 14 に、表面側充填材 12 に対して太陽電池 11 を天地反転した状態で積層し、太陽電池 11 に対して裏面側充填材 13 を積層する。この積層に当たって、表面および裏面の充填材 12、13 の周辺部が太陽電池 11 の側縁より外側に少しはみ出す状態とする。このはみ出し状態は全周にわたるものである。図 2 (b) に示すように、太陽電池 11 の側縁よりはみ出した表面および裏面の充填材 12、13 が自重で垂れ下がって一体化し充填材周辺部 17 となす。前述したように、この充填材周辺部 17 は太陽電池 11 の側縁より膨出しており、また湾曲している。この充填材周辺部 17 も全周にわたるものである。

【0019】次に、図 2 (c) に示すように、裏面側充填材 13 に対して裏面材 15 を積層する。この積層に当たって、裏面材 15 の周縁 15 a を充填材周辺部 17 に対してその湾曲形状に沿って被覆させるようにする。このような被覆は全周にわたるものである。太陽電池 11 に対する雨水の浸入防止を図るため当然のことである。また、このとき充填材周辺部 17 および裏面材 15 の周縁 15 a が保護板 14 の側縁 14 a よりも内側に位置す

る状態で積層する。繰り返しになるが、裏面材 15 の周縁 15 a の端縁 15 b が保護板 14 の側縁 14 a より内側に入った位置で保護板 14 の板面に接する状態とする。このような積層とすることにより、保護板 14 の周辺部において、保護板 14 の板面すなわち保護板周辺板面部 14 b と充填材周辺部 17 および裏面材 15 の周縁 15 a との間に段差部 18 を作っておく。この段差部 18 も全周にわたるものである。段差部 18 は、後の工程において封止樹脂 16 をコーティングする箇所となる。

【0020】次に、図 2 (c) の状態に製作したものに對して一体化の処理を施す。すなわち、150℃程度の温度で加熱しながら、真空状態とした後に加圧するラミネート工程を経ることにより、図 2 (c) に示す構造のものの全体を一体化する。

【0021】次に、図 2 (d) に示すように、保護板 14 の保護板周辺板面部 14 b と裏面材 15 の周縁 15 a との間に形成されている段差部 18 に対してシリコン樹脂などの封止樹脂 16 をコーティングし、加熱によりコーティングした封止樹脂 16 を乾燥硬化させる。封止樹脂 16 のコーティングにおいては、図 3 に示すように封止樹脂をあらかじめ充填してあるディスペンサー 19 を用いる。ディスペンサー 19 は図示しないホルダーを介して XY トラバサにより XY 二次元平面上で任意の方向に任意の距離だけ移動されるようになっている。したがって、あらかじめ XY トラバサに対して太陽電池モジュール 10 の形状・寸法をインプットしておくことにより、ディスペンサー 19 の吐出口を段差部 18 に沿わせて移動させながら、ディスペンサー 19 のシリンジのピストンを駆動することにより封止樹脂 16 を吐出させて段差部 18 に注入充填することができる。この封止樹脂 16 の充填は全周にわたるものである。段差部 18 において充填された封止樹脂 16 は保護板 14 の保護板周辺板面部 14 b と裏面材 15 の周縁 15 a とにわたってコーティングされ、太陽電池 11 に対する防水性を確保する。なお、封止樹脂 16 として速硬化のものをを用いると、コーティング後の乾燥硬化のための加熱の工程を省略ないし簡略化することが可能となる。

【0022】以上の全工程の処理は製造装置によってオートマチックに行われる。これにより、矩形平板状の太陽電池モジュール 10 が作られる。

【0023】従来のはみ出し部分 56 a ができる図 6 の状態と本実施の形態の段差部 18 を作る図 2 (c) との比較から明らかなように、本実施の形態においては、従来の場合のような余分なはみ出し部分 56 a のカッター 57 による手作業の切断は不要である。また、段差部 18 に封止樹脂 16 を充填するに当たって、段差部 18 をトラバサの基準としてディスペンサー 19 を移動させることができるため、段差部 18 に対する封止樹脂 16 の充填も自動化することができ、従来の場合のような切断端面に対する手作業による封止テープ 58 の巻き付け

は不要である。従来のように切断した部分（EVA樹脂からなる充填材のはみ出し部分56aやそれに付いている耐候性フィルムからなる裏面材の一部）を破棄するといったこともなく、材料の無駄を生じさせないですむ。

【0024】なお、上記実施の形態においては固形状態の表面および裏面の充填材12、13を太陽電池11に積層したが、これに代えて、高温化することにより流動性をもたせた充填材原料を太陽電池11の表裏両面に対して自動的に塗布するようにしてもよい。

【0025】図4は上記のように製作された多結晶型または単結晶型の太陽電池モジュール10を用いて作ったフレーム付き太陽電池パネル30を示す。図の(a)は平面図、(b)は正面図である。太陽電池モジュール10の周辺部の4つの側面に対してそれぞれ金属製または合成樹脂製の枠体31を太陽電池11に対し電気的・熱的絶縁性をもって接合したものである。この太陽電池パネル30の表面はガラス板などの保護板14となっている。

【0026】図5は上記のように製作された多結晶型または単結晶型の太陽電池モジュール10を用いて作ったフレームレス太陽電池パネル40を示す。図の(a)は平面図、(b)は正面図である。図4には図示しなかったが、裏面に端子ボックス41が取り付けられ、その端子ボックス41から延出された出力ケーブル42が配線されている。

【0027】

【発明の効果】本発明に係る請求項1の太陽電池モジュールによれば、従来の場合のような充填材周辺部の余分なはみ出し部分を手作業によりカッターで切断する作業および切断面に対して手作業で封止テープを巻き付ける作業を不要化する構造となっており、切断したはみ出し部分を破棄することに伴う無駄が生じないので、また、段差部をガイドとして封止樹脂のディスペンサーを移動させながら、封止樹脂を段差部にコーティングすることが可能な構造となっているので、その製造を自動化することが比較的容易であり、大量生産に適するので、品質の安定性と信頼性を確保しながら、低廉な太陽電池モジュールとすることができる。

【0028】本発明に係る請求項2の太陽電池モジュールによれば、充填材として防水性の高いEVA樹脂（エチレン・ビニール・アセテート樹脂）を採用しても、余分なものの切り取り廃棄が不要であるから、不必要なコストアップを避けることができる。

【0029】本発明に係る請求項3の太陽電池モジュールによれば、封止樹脂をシリコーン樹脂とすることで、ブチルゴムなどに比べて高い防水性を発揮する。

【0030】本発明に係る請求項4の太陽電池モジュールの製造方法は、請求項1の太陽電池モジュールの構造を利用した自動的な製造方法となっているから、従来の場合のような充填材周辺部の余分なはみ出し部分の切断

工程を不要としているとともに、切断面に封止テープを巻き付ける作業を不要化している。加えて、段差部をガイドとして、その段差部に封止樹脂を充填する形態を取れる。したがって、全体として工数を極力少なくし、各工程を能率的に進めることができるため、大量生産に適し、品質の安定化、信頼性の向上、製品コストの低減を図ることができる。

【0031】本発明に係る請求項5の太陽電池モジュールの製造方法によれば、段差部をガイドとしてディスペンサーを段差部に沿って移動させながらその吐出口より封止樹脂を段差部にコーティングするから、封止樹脂をきわめて効率良くしかも安定的に供給してコーティングすることができる。

【0032】本発明に係る請求項6の太陽電池モジュールの製造方法によれば、封止樹脂として速乾性の封止樹脂を使用することで、封止樹脂に対する加熱による乾燥の工程を省略することが可能で、生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールの分解状態の斜視図である。

【図2】実施の形態における製造過程の一段階での端面処理状態を示す拡大した断面図である。

【図3】実施の形態における封止樹脂のコーティングの様子を示す概略の斜視図である。

【図4】太陽電池モジュールを用いて作ったフレーム付き太陽電池パネルを示す平面図と正面図である。

【図5】太陽電池モジュールを用いて作ったフレームレス太陽電池パネルを示す平面図と正面図である。

【図6】従来の技術に係る太陽電池モジュールの製造過程の一段階での断面図である。

【図7】従来の技術の場合の充填材周辺部のはみ出し部分の切断作業を示す斜視図である。

【図8】従来の技術の場合の封止テープ巻き付け作業を示す斜視図である。

【符号の説明】

10……太陽電池モジュール

11……太陽電池

11a…太陽電池セル

12……表面側充填材（EVA樹脂）

13……裏面側充填材（EVA樹脂）

14……保護板（ガラス板）

14a…保護板の側縁

14b…保護板周辺板面部

15……裏面材（耐候性フィルム）

15a…裏面材の周縁

15b…裏面材の端縁

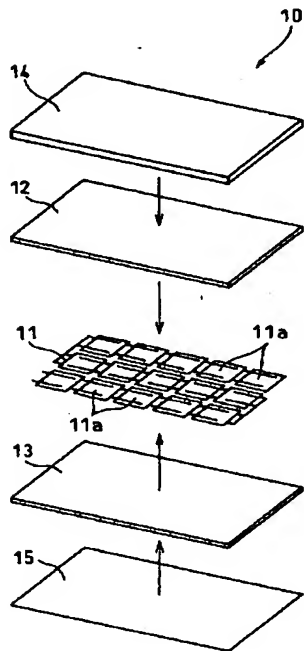
16……封止樹脂（シリコーン樹脂）

17……充填材周辺部

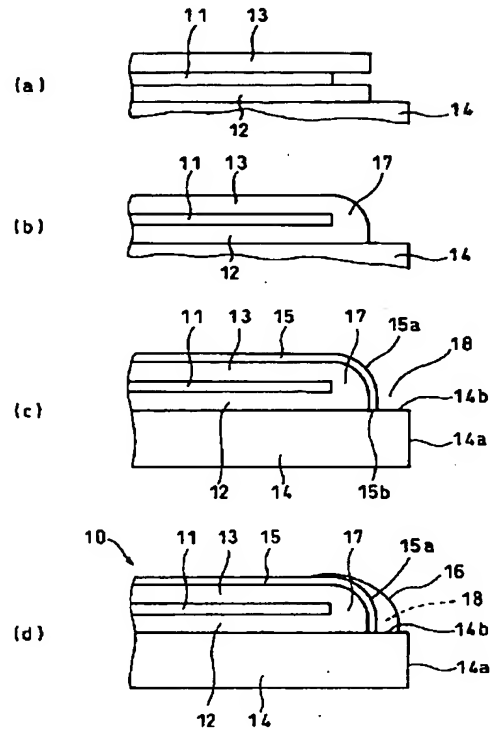
18……段差部

19……ディスペンサー

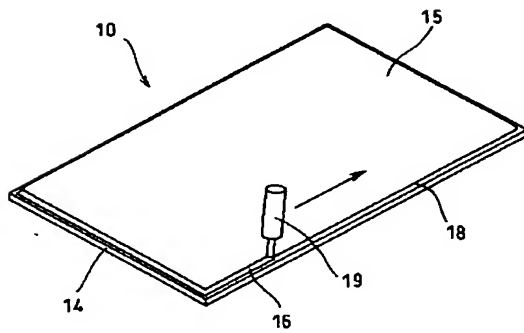
【図1】



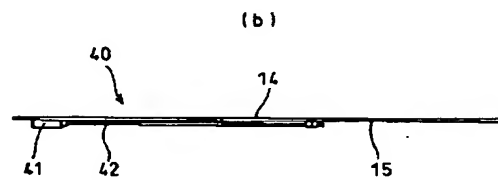
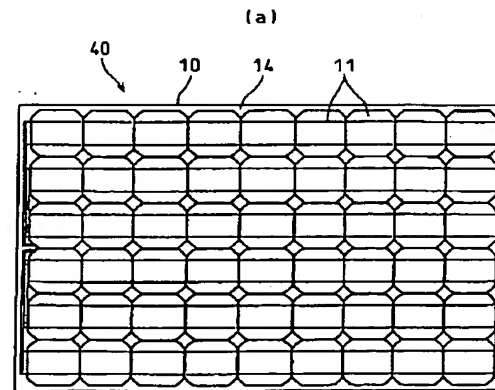
【図2】



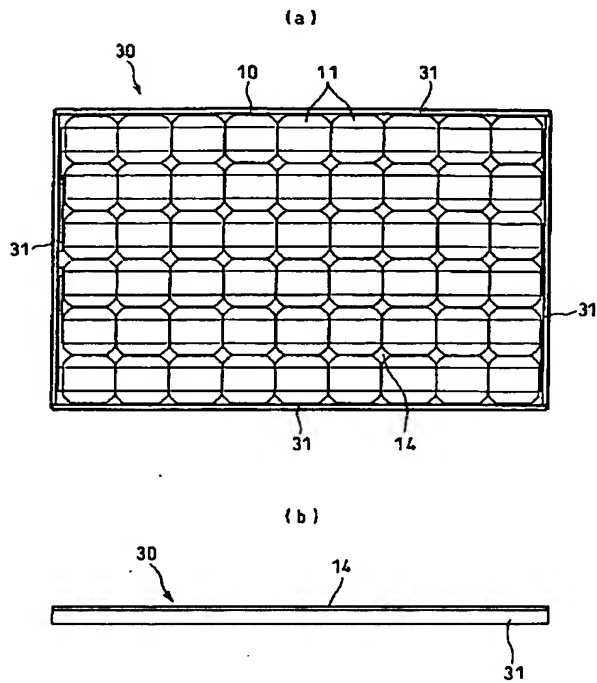
【図3】



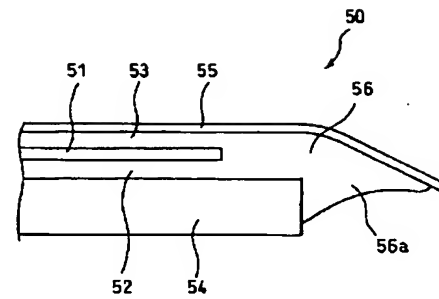
【図5】



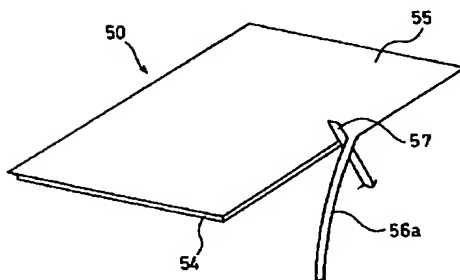
【図4】



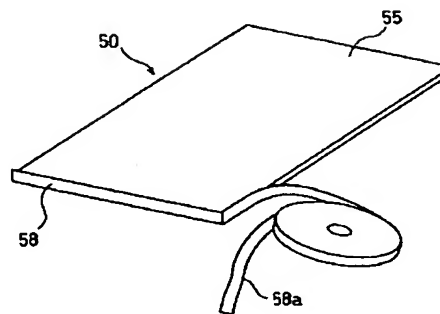
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 西治
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内